

SKRIPSI

**ANALISA KAPASITAS TAMPUNG WADUK MANUNGGA DAYA
TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI
MENGUNAKAN METODE *RIPPLE***



Disusun Oleh :

LUKMAN HAKIM

17.21.910

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

SKRIPSI

ANALISA KAPASITAS TAMPUNG WADUK MANUNGGA DAYA TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI MENGUNAKAN METODE *RIPPLE*

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S-1
Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun Oleh :

LUKMAN HAKIM

17.21.910

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**ANALISA KAPASITAS TAMPUNG WADUK MANUNGAL DAYA
TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI
MENGUNAKAN METODE *RIPPLE***

Oleh:

LUKMAN HAKIM
17.21.910

Telah disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal 15 Juli 2019


Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Kustamar, MT
NIP. 196402011991031002

Dosen Pembimbing II



Sriliani Surbakti, ST, MT
NIP. P. 1031500509

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISA KAPASITAS TAMPUNG WADUK MANUNGAL DAYA
TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI MENGGUNAKAN METODE *RIPPLE***

**Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 15 Juli 2019 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun oleh:
LUKMAN HAKIM
17.21.910**

Anggota Penguji

Dosen Penguji I



**Dr. Ir. Subandiyah Azis, CES
NIP. P. 103 1200 465**



Dosen Penguji II



**Dr. Ir. Lies K. Wulandari, MT
NIP. P. 103 1500 485**

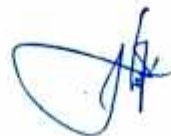
Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



**Ir. I Wawan Mundra, MT
NIP. Y. 101 8700 150**

Sekretaris Program Studi



**Ir. Munasih, MT
NIP. Y. 102 8800 187**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **LUKMAN HAKIM**

NIM : **1721910**

Program Studi : **TEKNIK SIPIL S-1**

Fakultas : **TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

ANALISA KAPASITAS TAMPUNG WADUK MANUNGAL DAYA TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI MENGGUNAKAN METODE RIPPLE

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI/TA ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, Dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

MALANG, 30 JULI 2019

Yang membuat pernyataan



LUKMAN HAKIM
1721910

ABSTRAK

LUKMAN HAKIM, Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, 30 Juli 2019, “*Analisa Kapasitas Tampungan Waduk Manunggal Daya Terhadap Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Ripple*”, Dosen Pembimbing I: Kustamar, Dosen Pembimbing II: Sriliani Surbakti.

Penyediaan pangan nasional merupakan kebutuhan yang sangat mendesak saat ini. Pada sektor pertanian keberadaan bangunan air seperti waduk memegang peranan sangat vital. Oleh karena itu, perencanaan analisa kapasitas tampungan waduk yang optimal sangat diperlukan sehingga tidak terjadi defisit kebutuhan air yang menyebabkan kurang maksimalnya hasil dari kegiatan pertanian. analisa kapasitas/kebutuhan tampung waduk yang optimal berperan penting dalam meningkatkan produktifitas hasil kegiatan pertanian. Tujuan dari studi kapasitas tampung waduk ini adalah menghitung kapasitas tampungan total waduk Manunggal Daya menggunakan *Metode Ripple*. Dan kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan kapasitas tampungan waduk Manunggal Daya berdasarkan ketersediaan topografi yang ada.

Kapasitas tampungan waduk dapat dianalisis menggunakan beberapa metode. Namun pada studi ini digunakan Metode *Ripple* dengan pengambilan lokasi waduk Manunggal Daya di Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Dalam menganalisa kapasitas tampungan suatu waduk dibutuhkan data sekunder diantaranya, Data curah hujan harian selama 10 tahun terakhir, Data klimatologi, Peta lokasi studi, Peta topografi (peta kontur), Data koefisien lengas (kelembaban) tanah.

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan kebutuhan air maksimum di peroleh pada tengah bulan kedua bulan Februari yakni 1,19 L/det/ha. Hasil perhitungan analisa ketersediaan air menggunakan metode F.J. Mock diperoleh nilai debit andalan (Q_{80}) maksimum adalah pada bulan Desember 881,78 L/det dan debit andalan (Q_{80}) minimum adalah pada bulan Juli 48,15 L/det. Hasil analisa metode *Ripple* diperoleh kapasitas tampungan total waduk adalah 4.479.866 m³. Hasil analisa ketersediaan topografi yang ada kapasitas tampungan waduk adalah sebesar 2.943.897,290 m³. Elevasi minimum terletak pada +90 m, dan elevasi maksimum saat waduk dengan kapasitas penuh adalah +105 m. Karena hasil analisa ketersediaan topografi lebih kecil dibandingkan dengan analisa metode *Ripple* maka digunakan hasil perhitungan analisa ketersediaan topografi.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat ALLAH Subhaanahu Wa Ta'aala atas Berkah dan Rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini dengan baik dan benar.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor ITN Malang
- 2) Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 dan juga selaku Dosen Pembahas I
- 4) Bapak Ir. H. Hirijanto, MT selaku Dosen Pembahas II
- 5) Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Pembimbing I Skripsi
- 6) Ibu Sriliani Surbakti, ST, MT selaku Pembimbing II Skripsi
- 7) Ibu Dr. Ir. Subandiyah Azis, CES dan Ibu Dr. Ir. Lies K. Wulandari, MT selaku Penguji
- 8) Kedua Orang Tua Penulis, Saudara Perempuan penulis yang menjadi role model.
- 9) Eight Square atau Squad Alih Jenjang 2017, serta seluruh mahasiswa Alih Jenjang angkatan 2016-2018.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, 30 Juli 2019

Lukman Hakim
1721910

DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing.....	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji.....	iv
Pernyataan Keaslian Tulisan.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Identifikasi Masalah.....	3
1.3.Rumusan Masalah.....	3
1.4.Batasan Masalah.....	3
1.5.Tujuan Penelitian.....	3
1.6.Manfaat Penelitian.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1.Studi Terdahulu.....	5
2.1.1.Perbandingan Studi.....	7
2.2.Landasan Teori.....	9
2.2.1.Waduk.....	9
2.2.2.DAS.....	9
2.2.3.Luas DAS.....	9
2.2.4.Menentukan batas DAS.....	10
2.2.5.Bendungan.....	11
2.2.6.Irigasi.....	11

2.2.7. Evapotranspirasi.....	11
2.2.8. Pola tanam.....	13
2.2.9. Kebutuhan Air di Sawah.....	13
2.2.10. Penyiapan Lahan.....	14
2.2.11. Kebutuhan Air Untuk Konsumtif Tanaman.....	15
2.2.12. Koefisien Tanaman.....	16
2.2.13. Perkolasi dan Rembesan.....	17
2.2.14. Pergantiana Laisan Air (<i>Water Layer Requirement</i>)	17
2.2.15. Curah Huujan Efektif.....	17
2.2.16. Efisiensi Irigasi.....	19
2.2.17. Debit Andalan.....	19
2.2.18. Metode <i>Ripple</i>	20
2.3. Pengembangan Konsep.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Deskripsi Lokasi Studi.....	23
3.1.1. Data Umum.....	23
3.1.2. Data Sekunder.....	25
3.2. Denah Lokasi Studi.....	25
3.3. Metode dan Analisis Pengolahan Data.....	27
3.4. Diagram Alir Pembahasan.....	29

BAB IV ANALISA DATA

4.1. Ketersediaan Air di Sungai.....	31
4.1.1. Evapotranpirasi (Eto).....	31
4.1.2. Debit Andalan (Q_{80}).....	40
4.2. Kebutuhan Air Irigasi.....	53
4.2.1. Perhitungan Hujan Efektif (Re).....	53
4.2.2. Kebutuhan Air Sawah Selama Masa Penyiapan Lahan.....	57
4.2.3. Perhitungan Kebutuhan Air Selama Masa Tanam.....	60
4.2.4. Pola Tanam Optimum.....	67

4.3. Neraca Perbandingan.....	72
4.3.1. Neraca Perbandingan Terhadap Luas Lahan.....	74
4.4. Diagram <i>Ripple</i>	76
4.5. Analisa Ketersediaan Topografi.....	83
4.5.1. Potensi Topografi.....	83
4.5.2. Luas Area Tergenangi.....	89

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	92
5.2. Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Harga-Harga Koefisien Tanaman Padi dan Palawija.....	16
Tabel 2.3 Nilai Efisiensi Irigasi.....	19
Tabel 3.1 Kondisi Fisiografi Desa Manunggal Daya.....	24
Tabel 4.1 Data Klimatologi.....	31
Tabel 4.2 Nilai Radiasi Angkasa Luar.....	32
Tabel 4.3 Pengaruh Suhu $f(T)$ Pada Radiasi Gelombang Panjang (R_n1).....	33
Tabel 4.4 Tekanan UAP Jenuh (e_a).....	34
Tabel 4.5 Faktor Penimbang (B).....	35
Tabel 4.6 Faktor Penimbang ($1-B$).....	37
Tabel 4.7 Perhitungan evapotranspirasi (E_{to}).....	39
Tabel 4.8 Data Crah Hujan Bulan Desa Manunggal Daya.....	41
Tabel 4.9 Data Jumlah Hari Hujan Bulanan Desa Manunggal Daya.....	41
Tabel 4.10 Data Hasil Perhitungan Evaporanspirasi Potensial.....	43
Tabel 4.11 Data Hasil Perhitungan Ketersediaan Air Untuk Tahun 2009.....	49
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Ketersediaan Air.....	50
Tabel 4.13 Perhitungan Debit Andalan (Q_{80}).....	52
Tabel 4.14 Curah Hujan Setengah Bulanan.....	54
Tabel 4.15 Perhitungan Curah Hujan Efektif (R_e).....	56
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Tiap Tengah Bulan.....	57
Tabel 4.17 Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan.....	59
Tabel 4.18 Perhitungan Kebutuhan Pergantian Lapisan Air (WLR).....	61
Tabel 4.19 Harga Koefisien Tanaman Padi.....	62
Tabel 4.20 Harga Koefisien Tanamn Ladang.....	62
Tabel 4.21 Perhitungan Koefisien Tanaman Menggunakan Penjadwalan Dan Pola Tanam.....	63
Tabel 4.22 Alternatif-1 Mulai Tanam: Awal September (Padi I: Sep-1, Padi II: Jan-2, Palawija: Jun-1).....	65

Tabel 4.23 Rangkuman Kebutuhan Air Berdasarkan Alternatif Pola dan Jadwal Tanam.....	66
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Debit Andalan.....	67
Tabel 4.25 Penentuan Luas Area Potensial Dapat Diairi.....	69
Tabel 2.26 Perhitungan Pola Tanam Optimum.....	70
Tabel 2.27 Rekapitulasi Perhitungan Total Luas Area Dapat Diairi.....	71
Tabel 2.28 Analisa Ketersediaan Topografi dan Volume.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Kegiatan Studi.....	2
Gambar 2.1 Batas DAS.....	10
Gambar 2.2 Skema Simulasi Debit Metode F. J. Mock.....	20
Gambar 3.1 Topografi Desa Manunggal Daya.....	23
Gambar 3.2 Wilayah Utara (hilir).....	24
Gambar 3.3 Wilayah Tengah.....	24
Gambar 3.4 Wilayah Selatan (hulu).....	24
Gambar 3.5 Lokasi Kecamatan Sebulu.....	25
Gambar 3.6 Lokasi Perencanaan Waduk Desa Manunggal Daya Kecamatan Sebulu.....	26
Gambar 3.7 Luas Wilayah Administrasi Desa Manunggal Daya.....	27
Gambar 3.8 Diagram Alir tahapan analisa kapasitas tampung Waduk Manunggal Daya.....	29
Gambar 4.1 Grafik Neraca Air Antara Ketersediaan Air dengan Kebutuhan Air Irigasi.....	73
Gambar 4.2 Grafik Neraca Perbandingan Antara Ketersediaan Air Dengan Luas Lahan Yang Dapat Terairi.....	75
Gambar 4.3 Grafik Neraca Perbandingan Antara Ketersediaan Air Dengan Luas Lahan Maksimum terairi 450 ha.....	78
Gambar 4.4 Diagram Ripple Dengan Luas lahan Maksimum Dapat Terairi 450 ha.....	81
Gambar 4.5 Volume Tampungan Hidup Dengan Luas Lahan Maksimum Yang Dapat Terairi 450 ha.....	82
Gambar 4.6 Peta Topografi Lokasi Calon Waduk Dengan Interval Kontur Per 5 Meter.....	83
Gambar 4.7 Peta Topografi Lokasi Calon Waduk Dengan Interval Kontur Per 1 Meter.....	84
Gambar 4.8 Lengkung Kapasitas Waduk Terhadap Ketersediaan Topografi.....	86

Gambar 4.9 Volume Tampungan Hidup Dengan Luas Lahan Maksimum Yang Dapat Terairi 350 ha.....	88
Gambar 4.10 Rencana Luas Areal Tergenangi Saat Kapasitas Tampungan Maksimum.....	89